

## 小動物臨床における麻酔のリスク

鳥取大学農学部共同獣医学科

獣医画像診断学教室 助教 村端 悠介

### 【はじめに】

小動物臨床における鎮静や麻酔処置は、外科手術の際だけでなく、各種検査や処置の際にも日常的に実施されます。近年は、麻酔に関する飼い主様の関心もより高くなり、そのリスクに関して詳細な情報の提供を希望される方もおられます。そのため、今回は小動物における麻酔のリスクに関する今までの報告を概要として御紹介いたします。

### 【麻酔に関連した死亡のリスク】

小動物臨床における麻酔に関連した死亡率の報告は少なく母集団となる症例数も人医療と比較し限られています。1施設からの報告では、古くは1951年にAlbrechtとBlakelyにより、麻酔の導入時から意識回復、あるいは術前の状態に戻るまでの間に死亡した割合は、イヌで0.26%、ネコで0.36%、その他の動物（ウサギ、サルなど）で5%と報告されています（Albrecht and Blakely, 1951）。また同時期の研究として、1955年から1957年の間のColorado State Universityでの調査では、イヌで1.08%、ネコで1.79%であり、大学附属動物病院でもあることから、より高い割合で報告されています（Lumb and Jones, 1973）。その後1979年から1981年の間に実施された同施設での調査では、イヌで0.43%、ネコで0.26%であり（Lumb and Jones, 1984）、1993年から1994年の間の調査では、イヌで0.43%、ネコで0.35%と報告されています（Gaynor et al., 1999）。より最近の1施設における報告としては、アメリカ麻酔科学会全身状態分類（American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification: ASA-PS）による患者の分類に基づいた、Centre Hospitalier Veterinaire des Cordeliersでの2008年から2010年までの調査では、イヌ、ネコ合わせてASA 1では0%、ASA 2で0.12%、ASA 3-5の患者で4.77%でありASA 3で2.9%、ASA 4で7.58%、ASA 5で17.33%と報告されています（Bille et al., 2012）。

一方、多施設における前向きな研究は、1984年から1986年に初めてイギリスで実施され、53の診療施設での41,881件の麻酔処置から、およそ犬で0.23%、猫で0.29%の麻酔に関連した死亡リスクがあることが明らかになりました（Clarke and Hall, 1990）。またこの時、ASA1-2の患者の死亡率はイヌで0.12%、ネコで0.18%であり、ASA3-5の患者ではイヌ、

ネコとも周術期の死亡率は3%を上回る結果になりました。同様の研究はカナダでも実施され(Dyson et al.,1998)、1993年1月から7月の6カ月の間に66の小動物診療施設での8087頭のイヌ、8702頭のネコの麻酔では、心停止による死亡がイヌの0.11%、ネコの0.1%で生じました。この研究での、ASA 1-2の患者の死亡率はイヌで0.067%、ネコで0.048%であり、ASA 3-5の患者では心停止による死亡率はイヌで0.46%、ネコで0.92%でした。現在までに行われた最も大規模な調査は、2002年から2004年にかけてイギリスの117の診療施設における98,036頭のイヌ、79,108頭のネコの鎮静、麻酔処置に関して実施されました。その結果、外科処置、既往歴と関連のない死亡率は、イヌで0.17%、ネコの0.24%、ウサギの1.39%であり、ASA 1-2の患者の死亡率はイヌで0.05%、ネコで0.11%、ウサギで0.73%、ASA 3-5の患者での死亡率はイヌで1.33%、ネコで1.40%、ウサギで7.37%でした(Brodbelt, 2009)。またこの研究ではイヌ、ネコ、ウサギ以外にその他の小動物、鳥類、爬虫類に関しても少数ではあるものの調査が実施され報告されています(Brodbelt et al.,2008a)。

#### 1. 小動物の麻酔、鎮静関連死亡リスク

動物種	麻酔、鎮静 実施数	麻酔、鎮静 関連死亡数	死亡リスク	95%信頼 区間 (%)
イヌ	98,036	163	0.17	0.14-0.19
ネコ	79,178	189	0.24	0.20-0.27
ウサギ	8209	114	1.39	1.14-1.64
モルモット	1288	49	3.8	2.76-4.85
フェレット	601	2	0.33	0.04-1.20
ハムスター	246	9	3.66	1.69-6.83
チンチラ	334	11	3.29	1.38-5.21
ラット	398	8	2.01	0.87-3.92
その他の小動物	232	4	1.72	0.47-4.36
セキセイインコ	49	8	16.33	7.32-29.66
オウム	127	5	3.94	1.29-8.95
その他の鳥類	284	5	1.76	0.57-4.06
爬虫類	134	2	1.49	0.18-5.29
その他	50	0	0	0-7.11

(Brodbelt et al.,2008a Table 1 改変)

## 2. イヌ、ネコ、ウサギの麻酔、鎮静関連死亡リスク

動物種	麻酔、鎮静	麻酔、鎮静 関連死亡 数	麻酔、鎮静 実施数	リスク (%)	95%信頼 区間 (%)
イヌ	全身麻酔	154	85,827	0.18	0.15-0.21
	鎮静	9	12,209	0.07	0.03-0.12
	総計	163	98,036	0.17	0.14-0.19
ネコ	全身麻酔	177	69,234	0.26	0.22-0.29
	鎮静	12	9,944	0.12	0.05-0.19
	総計	189	79,178	0.24	0.20-0.27
ウサギ	全身麻酔	107	7,211	1.48	1.20-1.76
	鎮静	7	998	0.7	0.18-1.22
	総計	114	8,209	1.39	1.14-1.64

(Brodbelt et al.,2008a Table 2 改変)

## 3.健康あるいは疾患のあるイヌ、ネコ、ウサギの麻酔、鎮静関連死亡リスク

動物種	健康状態	麻酔、鎮静 関連死亡数	麻酔、鎮静 実施数	麻酔関連 死亡リスク (%)	95%信頼 区間 (%)
イヌ	健康な患者 (ASA 1-2)	49	90,618	0.05	0.04-0.07
	疾患を有した患者 (ASA 3-5)	99	7,418	1.33	1.07-1.60
	総計	163	98,036	0.17	0.14-0.19
ネコ	健康な患者 (ASA 1-2)	81	72,473	0.11	0.09-0.14
	疾患を有した患者 (ASA 3-5)	94	6705	1.4	1.12-1.68
	総計	189	79,178	0.24	0.20-0.27
ウサギ	健康な患者 (ASA 1-2)	56	7652	0.73	0.54-0.93
	疾患を有した患者 (ASA 3-5)	41	557	7.37	5.20-9.54
	総計	114	8,209	1.39	1.14-1.64

(Brodbelt et al.,2008a Table 3 改変)

### 【麻酔関連死の原因】

周術期の麻酔関連死の主な原因は、心血管系、呼吸器系の合併症とされています。初期の研究では多くの死亡原因が麻酔薬の相対的な過剰投与による心筋抑制や不整脈、循環不全、循環血液量減少が原因でした(Lumb and Jones, 1984; Clarke and Hall, 1990; Dyson et al., 1998)。最近の研究では、死亡したイヌの23%、ネコの6%、ウサギの3%が心血管系単独の原因であり、イヌの13%、ネコの9%、ウサギの13%が呼吸器系単独の原因で、心血管と呼吸器系が原因による死亡はイヌの37%、ネコの57%、ウサギの23%で起こったことが報告されています(Brodbelt et al.,2008a)。その他の原因としては、麻酔から覚醒しなかった症例、術後の発作により安楽死にいたった患者を含む神経学的な原因は、イヌの5%、ネコの

5%、ウサギの2%で、腎不全による安楽死を含む腎臓が原因の場合が1-3%でした(Brodbelt et al.,2008a)。

#### 4. イヌとネコ、ウサギの麻酔関連死の原因

死亡原因	イヌ (%)	ネコ (%)	ウサギ (%)
心血管系	34 (23)	11 (6)	3 (3)
呼吸器系	20 (13)	16 (9)	13 (13)
心血管、呼吸器系	55 (37)	99 (57)	22 (23)
神経系	7 (5)	8 (5)	2 (2)
腎臓	1 (1)	6 (3)	0
不明	31 (21)	35 (20)	57 (59)
計	148 (100)	175 (100)	97 (100)

(Brodbelt et al.,2008a Table 6 改変)

### 【麻酔関連死のタイミング】

1950年代の Colorado State University の調査では、36件の死亡で17%のイヌとネコが導入時、22%が維持期、61%が回復期に起こったと報告されています(Lumb and Jones, 1973)。その後1979年から1981年間の同施設での調査では、多くが手術中に起こったと報告されているものの(Lumb and Jones, 1984)、当時は調査対象となる麻酔関連死の数が少数でした。その後の研究では、イヌの場合、22%が導入時に、55%が維持期に、18%が回復期に死亡し、ネコの場合、30%が導入時、39%が維持期に、31%が回復期に死亡したと報告されました(Clarke and Hall, 1990)。しかしながら最近の大規模な研究では術後に死亡する割合が、過去の報告と比較しより多いことが明らかになりました。この理由として、麻酔時のモニタリング技術の向上が影響していると考えられています。

#### 5. イヌ、ネコ、ウサギの麻酔、鎮静関連死のタイミング

死亡時期	イヌ (%)	ネコ (%)	ウサギ (%)
前投与薬投与後	1 (1)	2 (1)	0
導入時	9 (6)	14 (8)	6 (6)
維持期	68 (46)	53 (30)	29 (30)
術後	70 (47)	106 (61)	62 (64)
術後 0-3 時間後	31	66	26
術後 3-6 時間後	11	9	7
術後 6-12 時間後	12	7	13
術後 12-24 時間後	13	12	9
術後 24-48 時間後	3	10	3
時間不明	0	2	4
計	148 (100)	175 (100)	97 (100)

### 【麻酔関連死のリスクファクター】

麻酔による主要なリスクファクターを把握することは、死亡率を減少させることにつながると考えられているものの、初期の研究では十分にリスクファクターに関しての調査は実施されませんでした。しかしながら、特定の麻酔薬や、外傷患者、短頭種、テリア、スパニエルでのより高い死亡率との関連が示唆されてきました(Albrecht and Blakely, 1951; Lumb and Jones,1973, 1984)。近年の研究では多変量ロジスティック回帰分析が実施され、麻酔関連死のリスクファクターが明らかになりつつあります。イヌの場合、ASA-PSによる全身状態の悪化、手術の緊急性、年齢の増加、手術時間の長さ、小手術に対しての大手術、より少ない体重が死亡率の増加と関連していました(Brodbelt et al.,2008b)。また先行研究の段階で死亡率を減少する可能性が示唆されたアセプロマジン(Brodbelt et al.,2006)、最終的にリスクを低下させる主な要因とならず、キシラジンで示された死亡率の増加は(Dyson et al.,1998)、同様の $\alpha 2$ -作動薬であるメデトミジンではリスクが増加しませんでした(Brodbelt et al.,2008b; Brodbelt, 2009)。特定の導入薬もリスクファクターとはなりませんでした。静脈麻酔薬に続くイソフルランの使用はハロタンに比較しリスクを低下させました (Brodbelt et al.,2008b; Brodbelt, 2009)。

ネコの麻酔関連死に関して示されたリスクファクターは、ASA-PSによる全身状態の悪化、手術の緊急性、小手術に対しての大手術、年齢の増加、体重の増加、気管チューブによる挿管、輸液の投与が死亡率を増加させ、脈診やパルスオキシメーターの使用が死亡率を減少させました(Brodbelt et al.,2007; Brodbelt, 2009)。ネコの場合、輸液の実施が死亡率を増加させるリスクファクターであったため、2013年のガイドラインでは従来の輸液量(10 ml/kg/h)が見直され、麻酔時の輸液の初期投与量として、イヌで5 ml/kg/h、ネコで3 ml/kg/hで開始することが推奨されています(Davis et al.,2013)。

### 【さいごに】

小動物臨床において麻酔に関連した死亡数は以前より減少はしているものの、人医療における麻酔と比較した場合さらなる改善の余地があります。最近の研究結果からは、術後の患者、特に術後3時間までの死亡数が比較的多いことから、その時間帯により注意を払うことが死亡率の減少につながる可能性があることを示唆しています。

#### 参考文献

- Albrecht, D.T., Blakely, C.L., 1951. Anesthetic mortality: a five-year survey of the records of the Angel Memorial Hospital. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 119, 429.
- Biboulet, P., Abus, P., Dubourdieu, J., Rubenovitch, J., Capdevila, X., d'Athis, F., 2001. Fatal and nonfatal cardiac arrest related to anesthesia. *Canadian Journal of Anaesthesia* 48, 326–332.

Bille C, Auvigne V, Libermann S, Bomassi E, Durieux P, Rattez E., 2012. Risk of anaesthetic mortality in dogs and cats: an observational cohort study of 3546 cases. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 39(1):59-68.

Brodbelt, D, 2009. Perioperative mortality in small animal anaesthesia. *Veterinary Journal* 182(2):152-161.

Brodbelt, D.C., Blissitt, K.J., Hammond, R.A., Neath, P.J., Young, L.E., Pfeifer, D.U., Wood J.L.N., 2008a. The risk of death: the confidential enquiry into perioperative small animal fatalities (CEPSAF). *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* 35(5):365-373.

Brodbelt, D.C., Hammond, R.A., Tuminaro, D., Pfeiffer, D.U., Wood, J.L.N., 2006. Risk factors for anaesthetic-related death in referred dogs. *Veterinary Record* 158, 563–564.

Brodbelt, D.C., Pfeifer, D.U., Young, L., Wood, J.L.N., 2008b. Risk Factors for Anesthetic-Related Death in Dogs: Results from the Confidential Enquiry into Perioperative Small Animal Fatalities (CEPSAF). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 233(7):1096-1104.

Brodbelt, D.C., Pfeifer, D.U., Young, L., Wood, J.L., 2007. Risk factors for anaesthetic-related death in cats: results from the confidential enquiry into perioperative small animal fatalities (CEPSAF). *British Journal of Anaesthesia* 99, 617–623.

Clarke, K.W., Hall, L.W., 1990. A survey of anaesthesia in small animal practice. AVA/BSAVA report. *Journal of Veterinary Anaesthesia* 17, 4-10.

.  
Davis H, Jensen T, Johnson A, Knowles P, Meyer R, Rucinsky R, Shafford H; American Association of Feline Practicioners; American Animal Hospital Association. 2013 AAHA/AAFP fluid therapy guidelines for dogs and cats. *J Am Anim Hosp Assoc.* 49(3) 149-159

Dyson, D.H., Maxie, M.G., Schnurr, D., 1998. Morbidity and mortality associated with anesthetic management in small animal veterinary practice in Ontario. *Journal of the American Animal Hospital Association* 34, 325-335.

Lumb, W.V., Jones, E.W., 1973. *Veterinary Anesthesia*. Lea and Febiger, Philadelphia, pp. 611-631.

Lumb, W.V., Jones, E.W., 1984. *Veterinary Anesthesia*. Lea and Febiger, Philadelphia, pp. 611-629.